

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012351567 **Image available**

WPI Acc No: 1999-157674/*199914*

XRPX Acc No: N99-114277

Optical scanner for laser printer - has ND filter which is rotated along optic axis so as to adjust scanning transmittance along subscanning direction

Patent Assignee: FUJI XEROX CO LTD (XERF)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11014923	A	19990122	JP 97168664	A	19970625	199914 B

Priority Applications (No Type Date): JP 97168664 A 19970625

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11014923	A		6	G02B-026/10	

Abstract (Basic): JP 11014923 A

NOVELTY - The light from a source (10) is collimated by a lens (12). A ND filter with gradation (16) regulates the light quantity of adjusting exposure to a photoreceptor. Transmittance is made constant along main scanning direction and is varied along subscanning direction of a photoreceptor. The ND filter is rotated along the optic axis and is moved in the direction of gradation for regulating the light quantity

USE - For laser printer.

ADVANTAGE - Quantity of light balance on a photoreceptor is improved. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the optical scanner equipped with the ND filter having gradation. (10) Light source; (12) Collimating lens; (16) ND filter; (30) Deflection unit.

Dwg.6/10

Title Terms: OPTICAL; SCAN; LASER; PRINT; FILTER; ROTATING; OPTICAL; AXIS; SO; ADJUST; SCAN; TRANSMITTANCE; DIRECTION

Derwent Class: P75; P81; T04; W02

International Patent Class (Main): G02B-026/10

International Patent Class (Additional): B41J-002/44; G02B-005/00;

H04N-001/04

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): T04-G04A1; W02-J01A

【特許請求の範囲】

【請求項1】光源と感光体との間に配置されると共に、光源からの光ビームを所定方向に走査するための複数の偏向面を周面に有し、光源からの光ビームを偏向面の走査方向の幅より広い範囲に受けて感光体上に走査させる偏向器を含んで構成された光学走査装置であって、前記光源と前記偏向器との間に感光体への露光量を調節する光量調節手段とし、グラデーションを備えたNDフィルタを配置し、前記NDフィルタはグラデーション方向に移動可能でかつフィルタ面を含む平面内で回転可能にしたことを特徴とする光学走査装置。

【請求項2】前記光源を強度変調することを特徴とする請求項1に記載の光学走査装置。

【請求項3】前記グラデーションが円弧状に広がるように構成したことを特徴とする請求項1または2に記載の光学走査装置。

【発明の詳細な説明】

$$F a = P \Phi \times \tan (180^\circ / n) \quad \dots (1)$$

また、オーバーフィールド光学系では、ガウス強度分布の光ビームの一部を偏向面で切り取るようにして使用するため、偏向面からの反射直後の光ビームの幅D、走査角（感光体の主走査開始位置に入射される光ビームと感光体の主走査中央位置に入射される光ビームとの成す角）

$$D = P a \times \cos ((\alpha + \beta) / 2) \quad \dots (2)$$

さらに、レンズによる明るさの度合いを表すFナンバー、偏向器と感光体との間に配置された図示しないfθレンズの焦点距離f、及び偏向面からの反射直後の光ビ

$$F \text{ ナンバー} = f / D$$

なお、焦点距離fは、走査角αとは無関係に一定である。

【0007】以上(1)～(3)式から、オーバーフィールド光学系では、Fナンバーは、走査角α及び偏向面への入射角βに応じて変化することが理解できる。そして、Fナンバーが変化した場合には、感光体上の走査位置によって光量に変化することになる。すなわち、オーバーフィールド光学系では、偏向器に入射されるガウス強度分布の光ビームの一部ずつを走査角αに対応して切り取るように用いることから、Fナンバーの変化をもたらす、これにより感光体上の走査方向の光量分布の一様性が低下するという不具合がある。

【0008】この不具合を解消した光学走査装置が、特開平6-214186号公報に開示されている。この光学走査装置では、光源と偏向器との間にフィルタを挿入し、ガウス型分布形状をこのフィルタで平坦化している。このフィルタは、図2に示すような透過率分布を持っており、フィルタ透過後の光ビームのエネルギー分布は図3に示すようになる。この光学走査装置は、オーバーフィールド光学系で、かつ光源からの光ビームが偏向器の正面（入射角β→0°）から入射する場合についてのものである。

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学走査装置に係り、特に、レーザプリンタ等の画像形成装置に用いられる光学走査装置に関するものであり、光量調整手段を持つ光学走査装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図1には、偏向器Pの周面に設けられた偏向面の走査方向の幅より広い幅の光ビームを偏向器Pに入射させる光学走査装置（以下、「オーバーフィールド（Overfilled）光学系」という）の要部が概略的に示されている。

【0003】図1において、偏向器Pであるポリゴンミラーの周面に設けられた偏向面の主走査方向の幅をFa、偏向器の各偏向面に接する内接円の直径をΦ、及び偏向面の数をnとすると、これらの間には次式で示される関係が成り立つ。

【0004】

α、及び光ビームの偏向面への入射角（偏向面へ入射する光ビームと感光体の主走査中央位置に入射される光ビームとの成す角）βの間には次式の関係が成り立つ。

【0005】

ームの幅Dの間には次式で示される関係が成り立つ。

【0006】

... (3)

【0009】主走査の中心から主走査開始位置または主走査終了位置に向かって光量が低下する問題を解決するためには、光の損失を最小限にして必要なだけ光ビームの強度分布形状を平坦にする必要がある。この平坦化は、主走査方向のみに必要であり、主走査方向のみ透過率が変化しているフィルタによって光量を低減することで達成することができる。このようにフィルタを光源と偏向器との間に挿入することで感光体上の主走査方向の光量一様性が改善されることは知られている。

【0010】オーバーフィールド光学系では、感光体に結像されるビーム幅のエリアは偏向器に入射するビームの一部を切り出して使用するため、回折などの影響で波面が崩れ、結像位置でのビームプロファイルが崩れることがある。また、光学部品の精度や配置のばらつき等で、ビームのアライメント等がずれ、感光体上のビームプロファイルが崩れることがある。

【0011】ここで一般に、ビーム径はピーク値の13.5%で定義されているが、波面の崩れやアライメントのずれ等でサイドローブ（メインビームの裾野から盛り上がる成分のこと）が13.5%を超える場合もあり、この場合には要求される性能を満足できなくなる。

【0012】また、感光体上の光ビーム径を確保するた

め、偏向器に入射させる光ビームの走査方向のアライメントをずらすことがある。この時、偏向器と切り出されるビーム幅との位置関係は変わらないので、感光体上の光量バランスが崩れてしまう。つまり、ビーム径を確保するために走査内の光量バランスが崩れることがある。

【0013】また、オーバーフィールド光学系に限らない別の問題として、高画質を得るために、高密度な走査線や書き込みレーザの強度変調が必要とされている。この場合、レーザを変調するにあたって、レーザを駆動させる範囲が広くなり、レーザの使用範囲内での露光量調整が難しくなる。光学素子のばらつきを考えると、光学走査装置の透過率を調整することが必要となり、このような光量を調整する光学走査装置が、特開平4-207351号公報に開示されている。

【0014】この光学走査装置では、光源と偏向器との間の光軸上に、パルスモータによって駆動される偏向ビームスプリッターが配置されている。パルスモータ制御装置からパルスを出してパルスモータを駆動回転すると、偏向ビームスプリックが回転され、偏向ビームスプリックを透過するレーザビームの強度が光学的に変化される。また、特開平4-207351号公報には、偏向ビームスプリックの代わりに、同様の偏向素子で構成された偏向フィルタ、またはグラデーションを備えたNDフィルタを移動させて使用しても、同様の効果が得られることも記載されている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の技術では、強度変調を行う場合、オーバーフィールド光学系でも光量調整が必要になる。このため、走査方向の光量一様性のために主走査方向にグラデーションがあるフィルタを1枚、また、光量調整のために偏向フィルタや主走査方向と直交する方向にグラデーションがあるフィルタを1枚、合計2枚のフィルタが必要になる。2枚のフィルタを使うことで光学走査装置の透過率が無駄に低下してしまう。また、2つのフィルタを使用することでコストアップにつながる、という問題がある。

【0016】本発明の目的は、光量調整手段を用いて、走査内の光量バランスを低コストで改善することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、光源と感光体との間に配置されると共に、光源からの光ビームを所定方向に走査するための複数の偏向面を周面に有し、光源からの光ビームを偏向面の走査方向の幅より広い範囲に受けて感光体上に走査させる偏向器を含んで構成された光学走査装置であって、前記光源と前記偏向器との間に感光体への露光量を調節する光量調節手段とし、グラデーションを備えたNDフィルタを配置し、前記NDフィルタはグラデーション方向に移動可能でかつフィルタ面を含む平面内で回転可能

にしたことを特徴とする。

【0018】本発明では、光源を強度変調することができ、またグラデーションを円弧状に広がるように構成することもできる。

【0019】本発明によれば、オーバーフィールド光学系において、グラデーションの方向が走査方向と直交方向になるように、光源と偏向器の間にグラデーションを備えたNDフィルタを配置し、このNDフィルタを走査方向と直交方向に移動させることで、光学走査装置の透過率を変更することができる。また、グラデーションを備えたNDフィルタをフィルタ面を含む平面内で回転させること、すなわち略光軸を中心として回転移動させることで、感光体上の走査内の光量バランスを改善することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図4～図10を参照して、本発明の実施の形態の光学走査装置を説明する。図4は、本発明の実施の形態の光学走査装置の要部断面図であり、図5はその平面図である。

【0021】光学走査装置には、光源10が設けられている。光源10としては、発光点を2つ持つマルチレーザダイオードで構成されたレーザダイオードアセンブリが使用されている。光源10のビーム射出側には、光源10から射出したビームを略平行ビームにするコリメータレンズ12、ビーム成形用のスリット14が順に配置されている。スリット14は、コリメータレンズ12から射出した2つのビームの主光線が光軸上で交わる位置に配置されている。

【0022】スリット14の直後には、グラデーションの方向が副走査方向になるように、グラデーションを備えたNDフィルタ16が配置されている。このグラデーションを備えたNDフィルタ16は矩形形状であり、NDフィルタに金属を蒸着する等によって、図6に示すように、一方の辺に沿う方向（図では主走査方向）に透過率が一定で、かつこの辺に直交する方向（図では上下方向、すなわち副走査方向）に透過率が徐々に変化するよう構成されている。図7にグラデーションを備えたNDフィルタ16の上下方向の距離、すなわち副走査方向の距離に対する透過率を示す。この透過率は、NDフィルタ16の下辺から上辺方向に向かって連続して大きくなるように変化している。このグラデーションを備えたNDフィルタ16は、上下方向に透過率が変化しているので、グラデーションを備えたNDフィルタ16を上下方向に移動させることでビームに対する透過率を調整することができる。

【0023】また、光源10からのビームがNDフィルタ16で反射され、戻り光として光源10に入射しないように、NDフィルタ16は光軸に対して傾けた状態で配置されている。本実施の形態では、NDフィルタ16を傾ける方向は光軸に対して主走査方向と直交する方向で

ある。

【0024】上記光学走査装置では、光源に2つの発光点を持たせ、感光体上で2ライン同時に走査させるため、感光体上の副走査方向の2ビーム間隔を適切に設定する必要がある。このため、ビーム間隔調整のための凹平の球面レンズ18をNDフィルタ16の直後に配置して偏向器30の偏向面に入射するビームが隣接する複数の偏向面に跨って照射されるようにビーム幅を広げている。本実施の形態では、感光体上の2ビーム間隔は42.3 μ mである。

【0025】また、球面レンズ18から射出したビームを偏向器30の偏向面上で副走査方向に略結像させるために、副走査方向のみに曲率、すなわちパワーを有するシリンドラレンズ20が球面レンズ18の直後に配置されている。

【0026】シリンドラレンズ20のビーム射出側には、第1の折返ミラー22、第2の折返ミラー24、第3の折返ミラー26が順に配置され、光路を折り返している。第3の折り返しミラー26から反射したビームはf θ レンズ28に入射される。球面レンズ18で発散されたビームは、f θ レンズ28で略平行光にされ、偏向器30で偏向される。偏向器30は内径28mmで偏向面を12面持つポリゴンミラーで構成されている。ポリゴンミラーを小径化することでモータの負荷を低減し、振動や発熱を防いでいる。

【0027】偏向器30で反射されたビームは、f θ レンズ28に再び入射され、f θ レンズ28により感光体上で主走査方向の走査速度を一定にし、感光体近傍で主走査方向にビームが収束、すなわち結像するようにしている。

【0028】偏向器30で偏向されたビームは、第3の折返ミラー26と第4の折返ミラー32で折り返し、副走査方向のみに曲率、すなわちパワーを持つシリンドラミラー34を配置し、副走査方向のビームを感光体上近傍で収束、すなわち結像するようにしている。

【0029】図8に本実施の形態の光学走査装置のコリメータレンズ12から射出された後の主走査方向のエネルギー分布を示す。光源から発散するように射出されたビームの主走査方向の両端部はコリメータレンズ12を保持する鏡筒でビーム端がけられているが、強度分布は略ガウス分布になっている。

【0030】オーバーフィールド光学系では走査に使用するビームを偏向面で切り出すため、切り出しに使われるビームのエリアを図8を参照して説明する。コリメータレンズから射出された後のビーム幅は約5.4mmであり、偏向面で切り出されるビーム幅はコリメータレンズ直後では約2.4mmになっている。このビーム幅は偏向面の走査角に依存するが12面のポリゴンミラーでは、主走査内でのFナンバーにあまり影響されない。しかし、偏向器に入射するビーム幅の位置は変わらない

が、偏向面で切り出されるビーム幅の位置は変化して行き、主走査中央位置（以下、COSと記述する）ではコリメータレンズ後のエネルギーがピーク付近のビーム幅中央の約2.4mm幅を使用している。主走査開始位置（以下SOSと記述する）近傍での、切り出されるビーム幅の位置はコリメータレンズ後で約1mm変わる。主走査終了位置（以下、EOSと記述する）近傍も同様に、コリメータレンズ後のビーム幅の切り出す位置はエネルギーのピーク付近から1mm外れたところを使っている。また、偏向面で切り出されるビーム幅の位置は連続的に変化している。

【0031】この図から理解されるように、感光体上の主走査方向の光量バランスはSOSとEOSはCOSを対称にして低くなっている。光量バランスは、光学部品の位置を調整して、ポリゴンミラーに入射するビーム幅のアライメントを動かすことで調整できる。

【0032】図9に基づいてNDフィルタを回転する方向を説明する。まず、NDフィルタ16に入射するビームのエネルギー分布がEOS側にピークを持ち、SOS側ではエネルギーが低下している場合について説明する。感光体上のビームプロファイルを満足するように光学部品を組立て、光量バランスがEOSが高くなった時に、図9のようにNDフィルタを略光軸を中心にNDフィルタを含む平面内でA方向に回転させれば、感光体のEOS側に入射するビームがNDフィルタ16の低透過率部分を通過するので、所望の平坦化した光量バランスを得ることができる。

【0033】また、逆に感光体上の光量バランスでSOSの光量が高い時は、感光体のSOS側に入射するビームがNDフィルタ16の低透過率部分を通過するように、NSフィルタを略光軸を中心にB方向に回転させれば良い。

【0034】上記ではNDフィルタ16のグラデーションが主走査方向に一定の場合について説明したが、NDフィルタ16のグラデーションは主走査方向に透過率が変化しても良く、図10に示すように、フィルタ内の同一透過率の分布が円弧を描くようにグラデーションを形成し、グラデーションが円弧状に広がるように構成してもよい。フィルタ内の同一透過率の分布が円弧を描くようにした場合には、フィルタの下辺より上辺に向かって透過率が高くなるようにする。

【0035】オーバーフィールド光学系では、COSの光量よりSOS及びEOSの光量が低下してしまうが、グラデーションで透過率が円弧状に描かれているNDフィルタを使用することで、主走査内の光量を均一にすることができる。このようなグラデーションで透過率が円弧状に描かれているNDフィルタを使用するときでも、回転調整で感光体上の光量バランスを調整することができる。

【0036】上記実施の形態では、偏向器の略正面から

ビームを入射する例について説明したが、斜め入射（入射角 $\beta \neq 0^\circ$ ）でもNDフィルタを回転することで同様の効果を得ることができる。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、グラデーションを備えたNDフィルタを直線移動及び回転移動することで、光学性能を損なわずに感光体上の光量バランスを低コストで改善できる、という効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 オーバーフィールド光学系の概略図である。

【図2】 従来フィルタの透過率分布を示す線図である。

【図3】 図2の特性のフィルタを透過した後の光量出力の分布を示す線図である。

【図4】 本実施の形態の断面概略図である。

【図5】 本実施の形態の平面概略図である。

【図6】 グラデーションを備えたNDフィルタの平面図である。

【図7】 グラデーションを備えたNDフィルタの透過率分布を示す線図である。

【図8】 コリメータレンズを透過した後のビームプロファイルを示す線図である。

【図9】 NDフィルタの回転方向を説明するための図である。

【図10】 NDフィルタの他の例を示す平面図である。

【符号の説明】

10 光源10

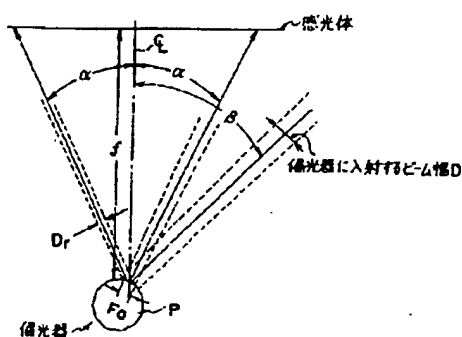
12 コリメータレンズ

14 スリット

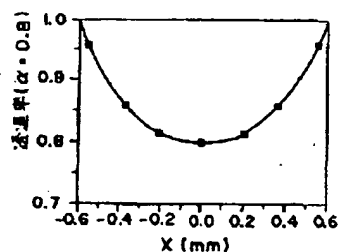
16 グラデーションを備えたNDフィルタ

30 偏向器

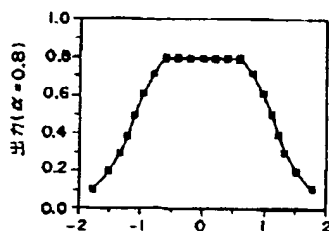
【図1】



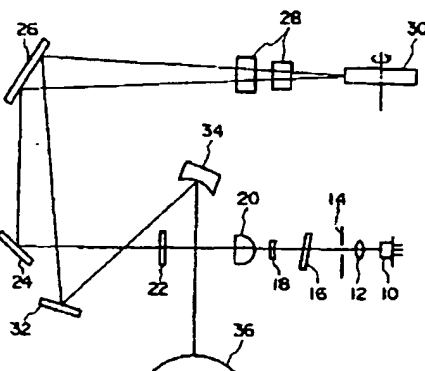
【図2】



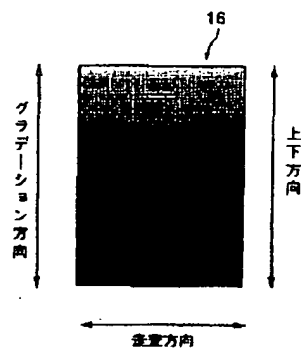
【図3】



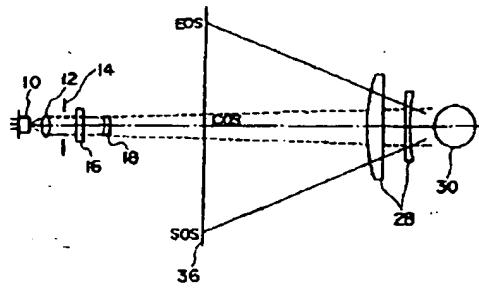
【図4】



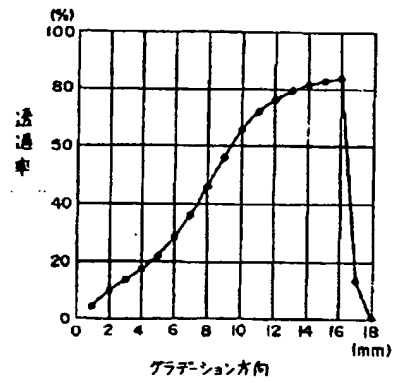
【図6】



【図5】

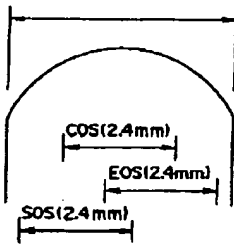


【図7】

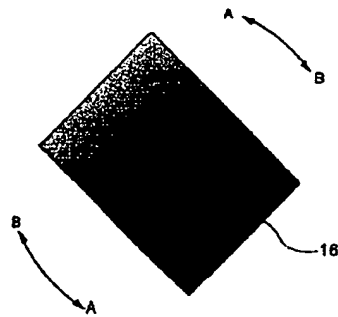


【図8】

Col.Lから出射ビーム幅(5.4mm)



【図9】



【図10】

